

# De ontwikkeling van stroomdalflora langs de Maas

## RELATIES MET UITERWAARDINRICHTING EN BEHEER

**Bart Peters**, Bureau Drift, Nassaulaan 38, 6571 AD Berg en Dal, e-mail: bartpeters@drift.nl

**Gijs Kurstjens**, Kurstjens Ecologisch Adviesbureau, Rijksweg 213, 6573 CS Beek-Ubbergen, e-mail: g.kurstjens@planet.nl

**Het project ‘Maas in Beeld’ heeft een goed inzicht gegeven in de ontwikkeling van de stroomdalflora langs de Maas. Opvallend is de vooruitgang van veel soorten in de laatste 15 jaar. Andere soorten laten nog geen herstel zien of kennen onder invloed van de grote hoogwaters in de jaren 1990 slechts een tijdelijke opleving. In dit artikel wordt ingegaan op de belangrijkste factoren voor hervestiging van stroomdalplanten in het Maasdal of juist het uitblijven van herkolonisatie. Deze worden vertaald naar relaties met de inrichting van het Maasdal en het beheer van natuurgebieden.**

### PROJECT EN METHODE

In het kader van het project Maas in Beeld (zie internetpagina [www.maasinbeeld.nl](http://www.maasinbeeld.nl)) is de ontwikkeling van veel indicatieve en zeldzame planten langs de Maas onderzocht. Hierbij is extra aandacht geschonken aan de ontwikkeling van stroomdalflora. Met stroomdalflora worden planten bedoeld die in Nederland in meer of mindere mate aan het riviereengebied (Fluviatiel district) gebonden zijn. Hierbij wordt uitgegaan van de lijst zoals die in de jaren ‘30 van de vorige eeuw door SLOFF & VAN SOEST (1938; 1939) werd gepresenteerd, aangevuld met een aantal soorten die in die tijd al bijna uit het riviereengebied waren verdwenen, maar wel degelijk een fluviatiel karakter hebben, zoals Grijskruid (*Berteroa incana*), Ronde ooievaarsbek (*Geranium rotundifolium*) of Riepijjes (*Corrigiola litoralis*). Veel van deze planten zijn in het buitenland gebonden aan meer rotsachtige en droge, zandige gebieden, maar kunnen in Nederland uit de voeten op grind- en zandafzettingen, oeverwallen en droge terrassen langs de grote rivieren.

De toestand tussen 1980 en 1994 is afgezet tegen de ontwikkelingen in de periode 1994-2008. Hierdoor is onder meer een relatief com-

pleet beeld ontstaan van de effecten van natuurontwikkeling en uiterwaardinrichting op deze kenmerkende groep rivier(dal)gebonden planten. De nadruk zal in dit artikel liggen op stroomdalsoorten van graslandsituaties en droge pioniermilieus.

In totaal zijn 45 veelal relatief nieuwe natuurgebieden in het Maasdal onderzocht. Van bijzondere en minder algemene stroomdalplanten werden de Amersfoortcoördinaten ingemeten met GPS en de abundantie genoteerd. Deze data werden vergeleken met de historische data uit de beschikbare digitale archieven van onder andere het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, de Provincies Limburg, Gelderland en Noord-Brabant, het Instituut voor Natuur- en Bosbeheer (België), Floron, Alterra en Staatsbosbeheer. Ook door de auteurs in het verleden verzamelde data en aanvullende gegevens van vrijwilligers en uit de literatuur werden verwerkt. Hierdoor konden de veranderingen in de flora goed afgezet worden tegen de veranderingen door inrichtingswerkzaamheden en veranderd beheer van de terreinen sinds circa 1994. Voor een uitgebreidere beschrijving van de onderzoeksmethode wordt verwezen naar KURSTJENS & PETERS (2010).

### HISTORISCH VOORKOMEN

Historische gegevens over het voorkomen van stroomdalflora beperken zich veelal tot de periode na de verregaande in cultuurname van het Maasdal. De eerste bruikbare inventarisaties stammen uit eind 19<sup>e</sup> en begin 20<sup>e</sup> eeuw. Ze laten dus al een beeld zien van stroomdalsoorten in de context van een agrarisch gebruikt rivieren-



FIGUUR 1

Een schraal talud met Voorjaarszegge (*Carex caryophylla*) op de Stalberg bij Wellerlooie, zoals dat vroeger op tal van terrasranden en droge stroomruggen langs de Zandmaas voorkwam (foto: Bart Peters).

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Ontwikkeling	Nieuwe vestigingen
Aardbeiklaver	<i>Trifolium fragiferum</i>	toename	Recentelijk verschillende nieuwe vestigingen in het Maasplassengebied
Absintalsem	<i>Artemisia absinthium</i>	geen trend	Alleen lokaal na het hoogwater van 1993
Beemdtkroon	<i>Knautia arvensis</i>	beperkte toename	Uitbreiding in verschillende natuurgebieden, voorkeur voor lemig-zandige taluds met open structuur of pionierplekken
Bevertjes	<i>Briza media</i>	geen trend	Recentelijk (her)ontdekt op een kade bij Maasband, Grensmaas
Bilzekruid	<i>Hyoscyamus niger</i>	geen trend	Sterke uitbreiding na de hoogwaters van 1993/95, vaak op erosieoever; daarna weer achteruit gegaan
Blaassilene	<i>Silene vulgaris</i>	beperkte toename	Nieuwe vestigingen in enkele natuurgebieden langs de Grensmaas en Maasplassen
Bont kroonkruid	<i>Securigera varia</i>	toename	Versillende nieuwe vestigingen op de oevers van de Maas, zowel in natuurgebieden als op natuurvriendelijke oevers
Borstelkrans	<i>Clinopodium vulgare</i>	toename	Versillende nieuwe vestigingen in stroomdalruigtes op kalkrijke bodems in nieuwe natuurgebieden
Brede ereprijs	<i>Veronica austriaca subsp. teucrium</i>	geen trend	Geen nieuw vestigingen, in tegenstelling tot de ontwikkeling op oeverwallen langs de Rijntakken
Duifkruid	<i>Scabiosa columbaria</i>	geen trend	Uitgestorven, geen nieuwe vestigingen
Echt duizendguldenkruid	<i>Centaureum erythraea</i>	beperkte toename	Vestiging en uitbreiding in enkele nieuwe natuurgebieden langs de Maasplassen
Echte karwij	<i>Carum carvi</i>	sterk achteruitgegaan	Geen nieuwe vestigingen, in korte tijd geheel verdwenen langs de Benedenmaas door dijkverzwaring en landbouw
Eekhoorngras	<i>Vulpia bromoides</i>	beperkte toename	Enkele nieuwe vestigingen op locaties waar zand werd aangebracht rond zandplassen
Engelse alant	<i>Inula britannica</i>	geen trend	Aanvankelijk lichte toename, recentelijk weer beperkte afname
Fijne ooievaarsbek	<i>Geranium columbinum</i>	beperkte toename	Nieuwe vestigingen op open grind en zand in het Zuidelijk Maasdal
Geoorde zuring	<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	geen trend	Nauwelijks nieuwe vestigingen, mogelijk lokaal wat uitbreiding op oeverwallen langs de Benedenmaas
Gestreepte klaver	<i>Trifolium striatum</i>	beperkte toename	Nieuwe vestigingen in bermen in Noord-Limburg, daarnaast lokaal (her)ontdekt op terrasranden langs de Zandmaas
Gewone agrimonie	<i>Agrimonia eupatoria</i>	sterke toename	Veel nieuwe vestigingen in natuurgebieden, doorgaans via grazers
Goudhaver	<i>Trisetum flavescens</i>	geen trend	Lokaal uitbreiding in natuurgebieden vanaf oude dijkjes
Graslathyrus	<i>Lathyrus nissolia</i>	beperkte toename	Nieuw gevestigd in verschillende natuurgebieden in het Maasplassengebied
Grijskruid	<i>Berteroa incana</i>	toename	In opmars in zandige terreinen langs de Zandmaas
Grote pimpernel	<i>Sanguisorba officinalis</i>	toename	Vrij veel nieuwe vestigingen op de oevers van de Zandmaas
Grote tijm	<i>Thymus pulegioides</i>	geen trend	Enkele nieuwe vestigingen in het Maasplassengebied, verdwenen op enkele locaties in het agrarisch gebied van Noord-Limburg
Gulden sleutelbloem	<i>Primula veris</i>	beperkte toename	Terugkeer en uitbreiding in enkele natuurgebieden in het Zuidelijk Maasdal
Harige ratelaar	<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	geen trend	Nieuwe vestigingen in verschillende nieuwe natuurgebieden langs de Grensmaas
Ijzerhard	<i>Verbena officinalis</i>	geen trend	Veel nieuwe vestigingen in nieuwe natuurgebieden langs vooral de Limburgse Maas
Kandelaartje	<i>Saxifraga tridactylites</i>	beperkte toename	Lokaal nieuwe standplaatsen op grind langs de Grensmaas
Karwijvarkenskervel	<i>Peucedanum carvifolia</i>	geen trend	Enkele nieuwe vondsten langs de Benedenmaas
Kattendoorn	<i>Ononis repens subsp. spinosa</i>	toename	Veel nieuwe vestigingen en uitbreiding in natuurgebieden en op natuurvriendelijke oeverstroken
Kleine pimpernel	<i>Sanguisorba minor</i>	geen trend	Lokaal enkele nieuwe vestigingen op open bodems, maar ook op enkele plaatsen verdwenen
Kleine ratelaar	<i>Rhinanthus minor</i>	afname	Sterke afname door dijkverzwaringen langs Benedenmaas, recentelijk lokaal enkele uitbreidingen in natuurgebieden in het Zuidelijk Maasdal
Knolsteenbreek	<i>Saxifraga granulata</i>	beperkte toename	Lokaal nieuwe vestigingen in gebieden als Kerkeweerd en de Rug bij Roosteren
Kruipend zenegroen	<i>Ajuga reptans</i>	beperkte toename	Nieuwe vestigingen in verschillende natuurterreinen in het Zuidelijk Maasdal
Kruisbladwalstro	<i>Cruciata laevipes</i>	sterke toename	Aanzienlijke uitbreiding in natuurterreinen en op natuurvriendelijke oevers langs de Zandmaas, voorkeur voor zandige laag- en middenterrasgronden
Lathyruswikke	<i>Vicia lathyroides</i>	geen trend/beperkte toename	Lokaal nieuwe vondsten op terrasranden (Stalberg) en in wegbermen van de Zandmaas
Moeslook	<i>Allium oleraceum</i>	geen trend	(Her)ontdekking in natuurgebied Elba
Mottenkruid	<i>Verbascum blattaria</i>	beperkte toename	Nieuwe vestigingen in natuurgebieden in het Zuidelijk Maasdal
Pijlkruidkiers	<i>Lepidium draba</i>	beperkte toename	Nieuwe vestigingen in natuurgebieden in het Zuidelijk Maasdal
Pijpbloem	<i>Aristolochia clematitis</i>	beperkte toename	Nieuwe vestigingen in natuurgebieden in het Zuidelijk Maasdal en op het Julianakanaal
Polei	<i>Mentha pulegium</i>	geen trend	Geen nieuwe vondsten langs de Maas (recentelijk wel langs Rijntakken)
Rapunzelklokje	<i>Campanula rapunculus</i>	toename	Overal in natuurgebieden met zandige bodems, vooral langs de Zandmaas
Rode ogentroost	<i>Odontites vernus</i>	sterke toename	Overal in natuurgebieden met vochtige lemige bodems
Ronde ooievaarsbek	<i>Geranium rotundifolium</i>	beperkte toename	Vooral op plekken met droge grindafzettingen
Ruig hertshooi	<i>Hypericum hirsutum</i>	toename	Nieuw gevestigd in verschillende natuurgebieden langs de Limburgse Maas
Ruig viooltje	<i>Viola hirta</i>	geen trend	Geen nieuwe vestigingen
Ruige leeuwentand	<i>Leontodon hispidus</i>	geen trend	Opvallende uitbreiding op aangebrachte gronden in Isabellegreend
Ruige scheefkelk	<i>Arabis hirsuta subsp. hirsuta</i>	geen trend	Geen nieuwe vondsten
Ruige weegbree	<i>Plantago media</i>	afname	Nauwelijks nieuwe vondsten, verdere achteruitgang vooral langs Benedenmaas en Zandmaas door dijkverzwaring en intensief agrarisch beheer van terrasranden

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Ontwikkeling	Nieuwe vestigingen
Sikkelklaver	<i>Medicago falcata</i>	beperkte toename	Verskillende nieuwe vestigingen op zandige oevers en in natuurgebieden
Slanke mantelanjer	<i>Petrorhagia prolifera</i>	geen trend	Lokale vestiging op grind in gebieden
Smal fakkelgras	<i>Koeleria macrantha</i>	afname/geen trend	Geen nieuwe vestigingen, nog standplaatsen verdwenen door dijkverzwaring en intensief agrarisch gebruik
Spiesleeuwebek	<i>Kickxia elatine</i>	beperkte toename	Op verschillende locaties, vaak tijdelijk
Torenkruid	<i>Arabis glabra</i>	geen trend	Geen nieuwe vestigingen
Tripmadam	<i>Sedum reflexum</i>	geen trend	Nog nauwelijks echte ontwikkelingen
Veldsalie	<i>Salvia pratensis</i>	geen trend	Enkele nieuwe vestigingen Vlaamse oever Grensmaas
Vijfdelig kaasjeskruid	<i>Malva alcea</i>	toename	Nieuwe vestigingen in verschillende terreinen langs Zuidelijke Maas
Viltganzerik	<i>Potentilla argentea</i>	geen trend	Lokaal nieuwe vestigingen in natuurgebieden en wegbermen langs de Zandmaas
Voorjaarsganzerik	<i>Potentilla verna</i>	geen trend	Geen nieuwe vestigingen
Voorjaarszegge	<i>Carex caryophylla</i>	geen trend	Geen nieuwe vestigingen
Welriekende agrimonie	<i>Agrimonia procera</i>	toename	Nieuwe vestigingen in verschillende natuurgebieden langs de Limburgse Maas
Wilde averuit	<i>Artemisia campestris subsp. campestris</i>	geen trend	Geen nieuwe vestigingen, lokaal verdwenen door dijkverzwaringen Benedenmaas
Wilde herfsttijloos	<i>Colchicum autumnale</i>	geen trend	Geen nieuwe vestigingen
Wilde hokjespeul	<i>Astragalus glycyphyllos</i>	beperkte toename	In verschillende natuurgebieden op open grind en zand
Wilde marjolein	<i>Origanum vulgare</i>	sterke toename	Nieuwe vestigingen in zeer veel natuurgebieden, oprukkend naar het noorden
Wit vetkruid	<i>Sedum album</i>	toename	Verskillende nieuwe vestigingen op open substraten in nieuwe natuurgebieden
Zacht vetkruid	<i>Sedum sexangulare</i>	toename	Verskillende nieuwe vestigingen op open substraten in nieuwe natuurgebieden
Zachte haver	<i>Helictotrichon pubescens</i>	geen trend	Breidt lokaal uit in zandige laagterrasgronden langs de Zandmaas (Barbara's Weerd)
Zandwolfsmelk	<i>Euphorbia seguieriana</i>	geen trend	Geen nieuwe vestigingen

TABEL 1

De ontwikkeling van een selectie van stroomdalplanten van droge graslanden en droge pioniersituaties langs de Maas. In kleur is aangegeven tot welke verspreidingsgroep de soort lijkt te horen op basis van recente ervaringen in het Nederlandse rivierengebied: **paars**: trajectopportunist: verspreid zich relatief eenvoudig via de rivier over grotere afstanden, hoewel veel soorten ook profiteren van lokale bronpopulaties; **oranje**: lokale opportunist: verspreiding goed mogelijk vanuit lokale populaties in de nabijheid als omstandigheden verbeteren; **groen**: conservatieve soort: vooralsnog moeilijke verspreiders over grote afstanden en vaak ook vanuit lokale populaties.

landschap. Grootschalige grindlandschappen (Grensmaas), zandbanken (Zandmaas) en actieve oeverwallen waren in die tijd al nauwelijks meer aanwezig, mede doordat de Maas vooral sinds 1850 gekanaliseerd en genormaliseerd werd. Het is dus moeilijk de positie van stroomdalplanten op meer natuurlijke standplaatsen langs de Maas uit het verleden te herleiden.

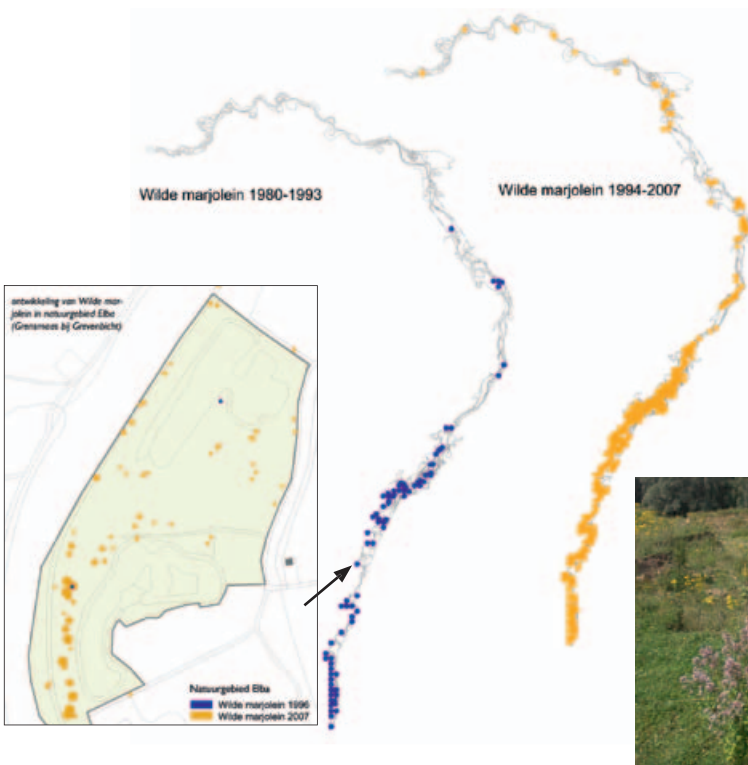
Publicaties van onder meer HEIMANS (1918), DE WEVER (1943a,b,c,d,e), GARJEANNE (1900, 1909, 1914, 1917), en WILLEMSE (1912, 1918, 1919) laten zien dat in graslanden, bermen, grazige terrasovergangen en Maasoevers begin 20<sup>e</sup> eeuw nog steeds een grote rijkdom aan stroomdalsoorten aanwezig was. In de beemden en overstromingsgraslanden van het zuidelijk Maasdal kwamen veelvuldig soorten als Gulden sleutelbloem (*Primula veris*), Knolsteenbreek (*Saxifraga granulata*) en Polei (*Mentha pulegium*) voor, terwijl langs de door de Waal beïnvloede Benedenmaas soorten als Sikkelklaver (*Medicago falcata*), Brede ereprijs (*Veronica austriaca subsp. teucrium*), Karwijvarkenskervel (*Peucedanum carvifolia*) en Veldsalie (*Salvia pratensis*) op de voorgrond traden. Op droge terrasranden en droge oeverwalruggen waren soorten als Grote tijm (*Thymus pulegioides*), Bevertjes (*Briza media*), Kleine pimpernel (*Sanguisorba minor*), Zachte haver (*Helictotrichon pubescens*), Ruige weegbree (*Plantago media*), Kleine ratelaar (*Rhinanthus minor*), Tripmadam (*Sedum reflexum*) en Voorjaarszegge (*Carex caryophylla*) [figuur 1] regelmatige verschijningen. Langs de minder kalkrijke Noord-Limburgse Zandmaas werden deze soorten vergezeld door onder meer Heelbeen (*Holosteum umbellatum*), Ruige scheefkelk (*Arabis hirsuta subsp. hirsuta*), Rapunzelklokje (*Campanula rapunculus*), Torenkruid (*Arabis glabra*) en Slanke mantelanjer (*Petrorhagia prolifera*). Deze soorten stonden hier niet alleen in grazige bermen, op dijken of op terras-

randen, maar soms ook in akkers of ruderaal terreinen (PETERS, 2010). Overigens was een aantal soorten, zoals Veldsalie, Duifkruid (*Scabiosa columbaria*) en Herfsttijloos (*Colchicum autumnale*) in de jaren dertig van de 20<sup>e</sup> eeuw al zeldzaam (SLOFF & VAN SOEST, 1939). Daarnaast waren in die tijd veel rivierpioniers als Riempijjes en Bruin cypergras (*Cyperus fuscus*) al sterk achteruitgegaan of verdwenen.

In de jaren '50 van de vorige eeuw heeft COHEN-STUART (1958-1959) uitgebreid onderzoek gedaan langs de Maas. Hij heeft een groot aantal opnamen gemaakt op plaatsen waar nog bijzondere soorten van droge stroomdalgraslanden aanwezig waren. Uit zijn terreinschriften komt het beeld naar voren dat de meest bijzondere vegetaties zich inmiddels al op dijkes en natuurlijke terrasranden hadden teruggetrokken, hoewel hij hier en daar ook in agrarische graslanden nog redelijk soortenrijke opnamen kon maken. Dit beeld komt overeen met de floristische inventarisaties van SISSINGH (1942) en DE WEVER (1943).

### DIEPTEPUNT IN JAREN 1980

In 1980 zijn veel opnameplekken van Cohen-Stuart opnieuw afgelopen door VAN DIJK *et al.* (1984). Zij constateerden een sterke achteruitgang of volledig verdwijnen van veel oude relictpopulaties, vooral door landbouwintensivering, het afgraven van terrasranden en oeverwallen (delfstofwinning en oeververbeteringen) en lokaal door verruiging vanwege het ontbreken van (begrazings)beheer. Eind jaren 1980 was de stroomdalflora langs de Maas er zeer slecht aan toe. Het aantal soortenrijke droge stroomdalgraslandjes was nog op één hand te tellen en ging vaak nog steeds in soortenrijkdom



FIGUUR 2  
Uitbreiding van Wilde marjolein (*Origanum vulgare*) langs de Maas. Door in te zoomen op het natuurgebied Elba wordt duidelijk dat de daadwerkelijke uitbreiding in individuele natuurgebieden vaak nog groter is (foto: Bart Peters).

Recent, halverwege de jaren 1990, zijn nog veel stroomdalflorapopulaties tijdens dijkversterkingen langs de Beneden-Maas verdwenen, waarbij veel dijktrajecten met relatief kleiig, en daarmee ongeschikt, materiaal werden afgevoerd. Soorten als Kleine ratelaar, Ruige leeuwentand (*Leontodon hispidus*), Ruige weegbree en Wilde averuit (*Artemisia campestris* subsp. *campestris*) hebben hierdoor nog een extra klap gekregen (KURSTJENS & PETERS, 2010).

### RECENTE ONTWIKKELINGEN

In de laatste 15 jaar laat een aantal stroomdalsoorten weer een uitbreiding zien. Opvallend is de snelheid waarmee voorheen soms zeldzame en bedreigde soorten nieuwe terreinen weten te koloniseren wanneer de omstandigheden en/of het beheer verbeteren. In veel gevallen laten deze soorten ook een uitbreiding vanuit het zuiden naar het

noorden zien. In figuur 2 en 3 zijn ter illustratie verspreidingskaarten van Wilde marjolein (*Origanum vulgare*) en Kruisbladwalstro (*Cruciata laevipes*) van de periode 1980-1993 tegenover de periode 1994-2009 opgenomen. Deze soorten zijn met een sterke opmars bezig. Voor veel van dit soort stroomdalplanten speelt de verandering van beheer een belangrijke rol, maar ook het ontstaan van nieuwe, droge pionierssituaties door uiterwaardinrichting en door het toelaten van grind- en zandafzettingen op de Maasoeveren (zie verderop).

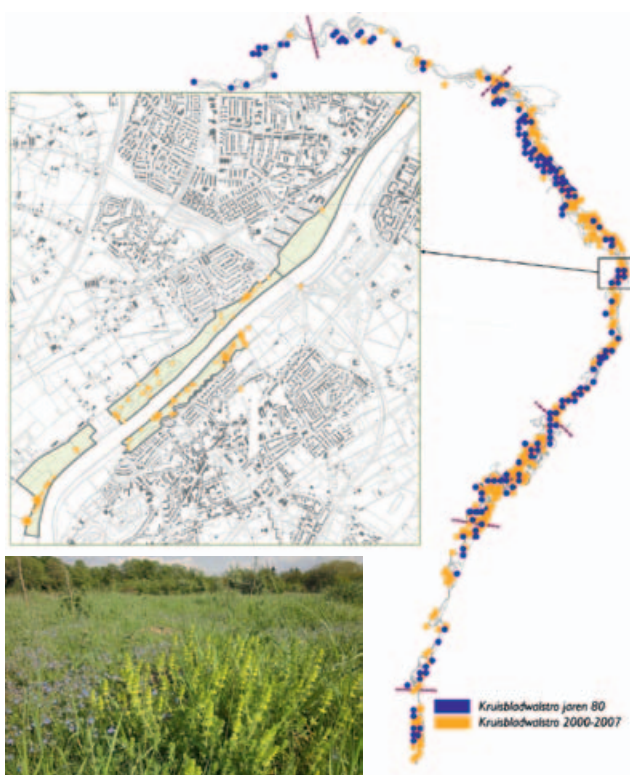
Tegelijkertijd is er een groep stroomdalplanten die niet of nauwelijks vooruitgang laat zien. Bestaande populaties houden vaak nog wel stand maar nieuwe vestigingen treden vooralsnog niet op of hebben een incidenteel karakter. In figuur 4 is de ontwikkeling van Voorjaarsganzerik (*Potentilla verna*), een soort die tot deze categorie behoort, opgenomen.

In tabel 1 is een lijst van stroomdalplanten weergegeven met een beeld van hun actuele verspreidingsgedrag. Aangaande het verspreidingsgedrag zijn langs de Maas drie groepen stroomdalsoorten te onderscheiden.

In tabel 1 is een lijst van stroomdalplanten weergegeven met een beeld van hun actuele verspreidingsgedrag. Aangaande het verspreidingsgedrag zijn langs de Maas drie groepen stroomdalsoorten te onderscheiden.

#### Groep 1. Trajectopportunisten

Trajectopportunisten zijn soorten die eenvoudig nieuwe gebieden overal langs de rivier koloniseren en zich betrekkelijk snel over grote afstanden verspreiden. Ze blijken niet per se bronpopulaties in de nabije omgeving nodig te hebben, hoewel dit natuurlijk wel helpt om nieuwe gebieden snel te koloniseren. Voorbeelden van deze groep zijn onder meer Wilde marjolein, Rode ogentroost (*Odontites vernus*),



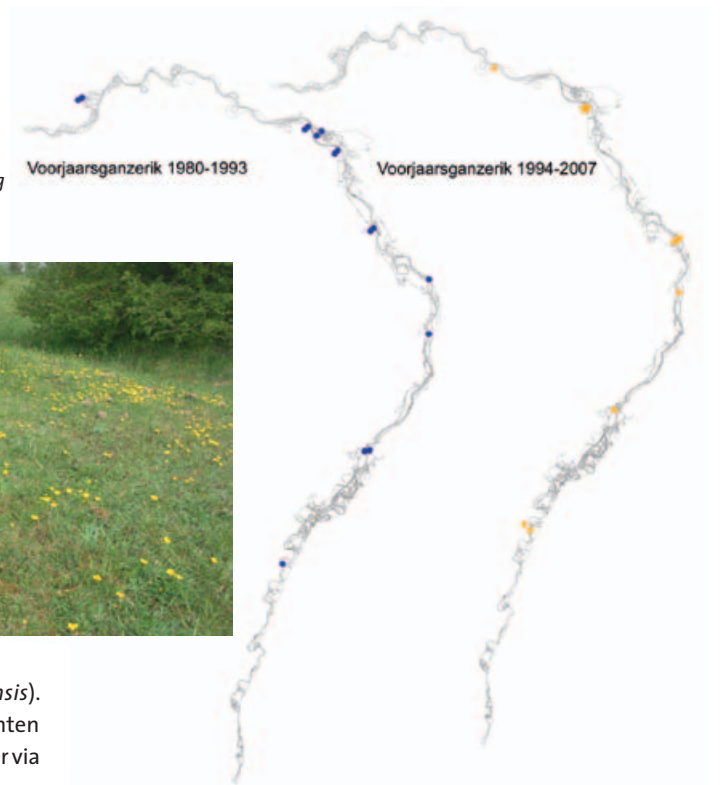
FIGUUR 3  
Uitbreiding van Kruisbladwalstro (*Cruciata laevipes*); inzet: recente kolonisatie van het Maascorridor gebied bij Venlo. Foto-inzet: Kruisbladwalstro in het struweelgrasland van de Barbara's Weerd bij Arcen (foto: Bart Peters).

Kattendoorn (*Ononis spinosa* subsp. *spinosa*), Echte kruisdistel (*Eryngium campestre*), Sikkelklaver en Bruin cypergras.

### Groep 2. Lokale opportunisten

Lokale opportunisten zijn soorten die zich voornamelijk over langere afstanden lijken te verspreiden, maar zich wel, bij het ontstaan van nieuwe vestigingsmogelijkheden, relatief gemakkelijk vanuit overgebleven bronpopulaties in naastgelegen natuurgebieden vestigen. Soorten die hieraan lijken te voldoen zijn Gulden sleutelbloem, Knolsteenbreek, Graslathyrus (*Lathyrus nissolia*), Gewone agrimonie (*Agrimonia eupatoria*), Rapunzelklokje, Zachte haver en Beemdtkroon (*Knautia arvensis*). Vermoedelijk gaat het bij deze groep vaak om (stroomdal)planten die minder afhankelijk zijn van verspreiding via de rivier en vaker via wind of fauna (bijvoorbeeld mieren, grazers) worden verspreid.

FIGUUR 4  
Het verspreidingsbeeld van Voorjaarsganzerik (*Potentilla verna*) in de periode 1980-1993 en 1994-2007. Deze soort laat nog geen werkelijke vooruitgang zien (foto: Bart Peters).



### Groep 3. Conservatieve soorten

Daarnaast is er een groep soorten die tot op heden veel minder gemakkelijk nieuwe gebieden weet te bereiken. Deze soorten verspreiden zich voornamelijk nauwelijks over grote afstanden en hebben vaak te leiden van het gebrek aan bronpopulaties langs de Maas. Conservatieve soorten zijn soorten als Smal fakkkelgras (*Koeleria macrantha*), Bevertjes, Grote tijm, Ruige weegbree, Voorjaarszegge, Voorjaarsganzerik en Herfsttijloos. Naarmate grotere populaties van deze soorten ontstaan, kunnen ze mogelijk doorschuiven naar groep 2.

## OORZAKEN VAN HET ACHTERBLIJVEN VAN SOORTEN

### Gebrek aan bronpopulaties

Tot circa 1990 waren soorten uit alle bovenstaande groepen zeldzaam geworden. Zowel opportunisten als conservatieve soorten waren sterk achteruit gegaan en keerden in de jaren 1980 ook nauwelijks ergens terug. De eerste twee groepen (opportunisten en lokale opportunisten) keren momenteel wel in nieuwe natuurgebieden langs de Maas terug en breiden zich uit. De derde groep doet dat voornamelijk niet of nauwelijks.

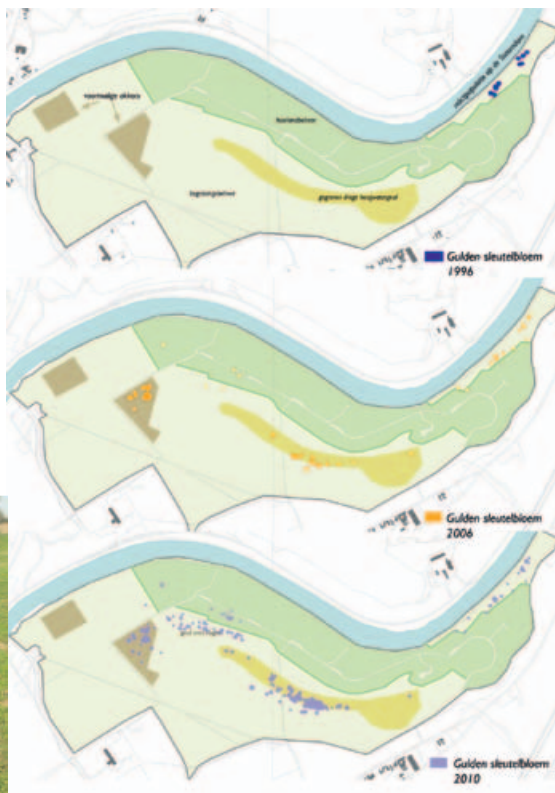
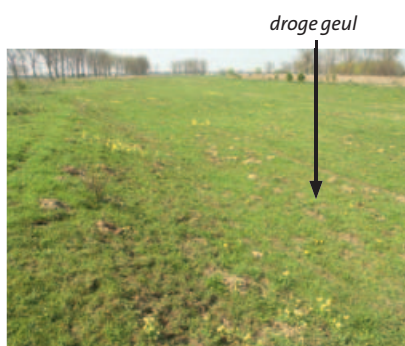
De meest aannemelijke oorzaken voor het uitblijven van nieuwe vestigingen van soorten zijn vermoedelijk terug te leiden tot een gebrek aan bronpopulaties en/of een moeilijke kiemings- en vestigingsecologie van de betreffende soort. Veel van deze stroomdalplanten hebben nauwelijks nog populaties die als een serieuze bron ('source') voor kolonisatie van andere gebieden kunnen dienen. Wanneer ze daar bovenop een relatief laag kiemingssucces dan wel een lage zaadproductie hebben, dan is de kans om op een geschikte locatie een nieuwe populatie te beginnen bij voorbaat al beperkt. Mogelijk speelt ook een gebrek aan genetische variatie bij sommige soorten een rol (OUBORG *et al.*, 1991).

### Gebrek aan geschikte bodembiotopen

Een andere oorzaak voor het uitblijven van herstel van bepaalde stroomdalplanten heeft te maken met het feit dat veel geschikte schraalzandige biotopen zijn verdwenen. Zo valt op dat veel soorten die het momenteel moeilijk hebben vooral kenmerkend zijn voor de meest schrale en kalkarme varianten van de stroomdalvegetaties, onder andere soorten uit de associatie van vetkruid en tijm (*SEDO-THYMETUM*). Hoewel in de discussies over het herstel van deze soortgroep vaak in eerste aanleg naar het beheer wordt gekeken, lijkt langs de Maas, maar ook langs andere riviertrajecten, het soms definitief verdwijnen van geschikte schraalzandige milieus zeker zo belangrijk te zijn.

Veel oude, zandige terrasranden, stroomruggen en bermen (bijvoorbeeld op het zandige laagterras), waar deze soorten vroeger veelvuldig voorkwamen, zijn op grote schaal vergraven, afgewerkt met rijke leembodems en/of omgezet in bemeste landbouwgrond. De directe oevers van de Zandmaas bijvoorbeeld zijn bij oeververbeteringen in de jaren '70 van de vorige eeuw volledig vergraven en onder vaste taluds geëgaliseerd. Ze zijn hierbij over de hele lengte afgewerkt met rijkere leemgronden. Hierdoor zijn zandige overgangen verdwenen en permanent ongeschikt geworden voor soorten van schrale graslandtypen (zie PETERS & MARIS, 2006).

Niet voor niets doen stroomdalplanten van wat rijkere, meer lemige bodems zoals Bont kroonkruid (*Securigera varia*), Wilde marjolein, Kruisbladwalstro en Rode ogentroost het hier momenteel wel goed. Daar tegenover staat dat soorten die van oorsprong kenmerkend waren voor de zandige terrassen van de Noord-Limburgse Maas nog steeds weinig herstel laten zien. Voorbeelden zijn ondermeer Grote tijm, Heelbeen, Voorjaarszegge, Voorjaarsganzerik, Zachte haver, Gestreepte klaver (*Trifolium striatum*) en Lathyruswikke (*Vicia lathyroides*). Hoewel dit zeker ook samenhangt met het eerder genoemde gebrek aan bronpopulaties hangt het ook samen met het definitief verdwijnen van schrale, zandige en beperkt kalkrijke sub-



FIGUUR 5

De uitbreiding van Gulden sleutelbloem (*Primula veris*) sinds de aanleg van een droge hoogwatergeul en de start van natuurbeheer in 1996 in natuurgebied 'De Rug' langs de Grensmaas bij Roosteren (foto's: Bart Peters).

een manier die aansluit bij wat van nature langs de verschillende Maas-trajecten voorkomt. Tegelijkertijd kunnen processen aan de praat gebracht worden die ook na inrichting kunnen bijdragen aan een grotere morfodynamiek. Ook kunnen terrasranden hersteld worden en kunnen zandige terrasgronden (met potentie voor stroomdalplanten) in natuurbeheer genomen worden.

#### Voorbeeld 1: Droge weerdverlaging bij Roosteren

In 1998 werd in de weerd van Roosteren een droge overloopgeul aangelegd. Deze werd door relatief

straten in het Maasdal. Overigens kan een aantal van deze soorten zich lokaal wel hervestigen als er door graafwerkzaamheden weer minerale (terras)zanden vrij komen te liggen of als schraalzandig materiaal gebruikt wordt in de afwerking van bermen en winlocaties van delfstoffen. Voorbeelden hiervan zijn aanwezig langs de rijksweg Venlo-Gennep en in de Rijkse Bemden.

#### HET BELANG VAN OPEN SUBSTRAAT

Omdat het substraat vaak erg onderbelicht is in het dagelijks natuurbeheer en omdat er tegelijkertijd met de grote inrichtingsprojecten veel kansen voor verbetering liggen, wordt hier op een aantal voorbeelden van substraatgerelateerde ontwikkelingen ingegaan. Langs de Maas ontstonden na de krachtige hoogwaters van 1993 en 1995 veel open grind- en zandmilieus. Dit gebeurde door afzetting van zand en grind op oeverwallen, maar langs de Zuidelijke Maas ook door de vorming van grote, grindige erosiegeulen en uitkolklingen. Niet voor niets trad in de jaren hierna een sterke opleving van een groot aantal stroomdalplanten op (KURSTIENS & SCHEPERS, 1995; PETERS *et al.*, 2000). Een aantal van deze soorten, bijvoorbeeld Bilzekruid en Zandweegbree, is in de 'rustige' jaren daarna weer achteruit gegaan, maar voor de meeste soorten had het herstel een meer blijvend karakter. Dit komt mede doordat morfologisch actieve terreinen vaak ook in natuurbeheer genomen werden en niet opnieuw in landbouwgrond werden omgezet.

Vergelijkbare milieus kunnen ook ontstaan door graafwerkzaamheden in het kader van allerhande inrichtings- of delfstofwinactiviteiten. De komende jaren zullen langs de Maas op grote schaal inrichtingsprojecten worden uitgevoerd (onder andere de Maaswerken) waarbij hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling gecombineerd worden. Deze projecten bieden een eenmalige kans om geschikte zandige en grindige substraten weer bloot te leggen, op

zandige afzettingen heen gegraven en kenmerkte zich door een vrij schrale, zomerdroge uitgangssituatie. De geul werd na aanleg niet ingezaaid, waardoor veel open, zandig substraat beschikbaar kwam.

In figuur 5 is zichtbaar hoe de droge hoogwatergeul van Roosteren in korte tijd massaal begroeid raakte met Gulden sleutelbloem. De soort vestigde zich vanuit een laatste restpopulatie op de nabij gelegen 'Statendam' in de geul en heeft zich sindsdien alsmaar uitgebreid. De laatste jaren koloniseert Gulden sleutelbloem vanuit de inmiddels grazige geul ook steeds meer de omliggende ruigtes en hooilanden. Vergelijkbaar kolonisatiegedrag op kale vergravingssubstraten werd voor veel meer soorten geconstateerd, waaronder Kruipend zenegroen, Knolsteenbreek, Beemdtkroon, Aardbeiklaver (*Trifolium fragiferum*), Rode ogentroost, Grasklokje (*Campanula rotundifolia*), Wit vetkruid (*Sedum album*), Zacht vetkruid, Rapunzelklokje, IJzerhard (*Verbena officinalis*) en Bont kroonkruid.

#### Voorbeeld 2: Afwerking met zand en grind

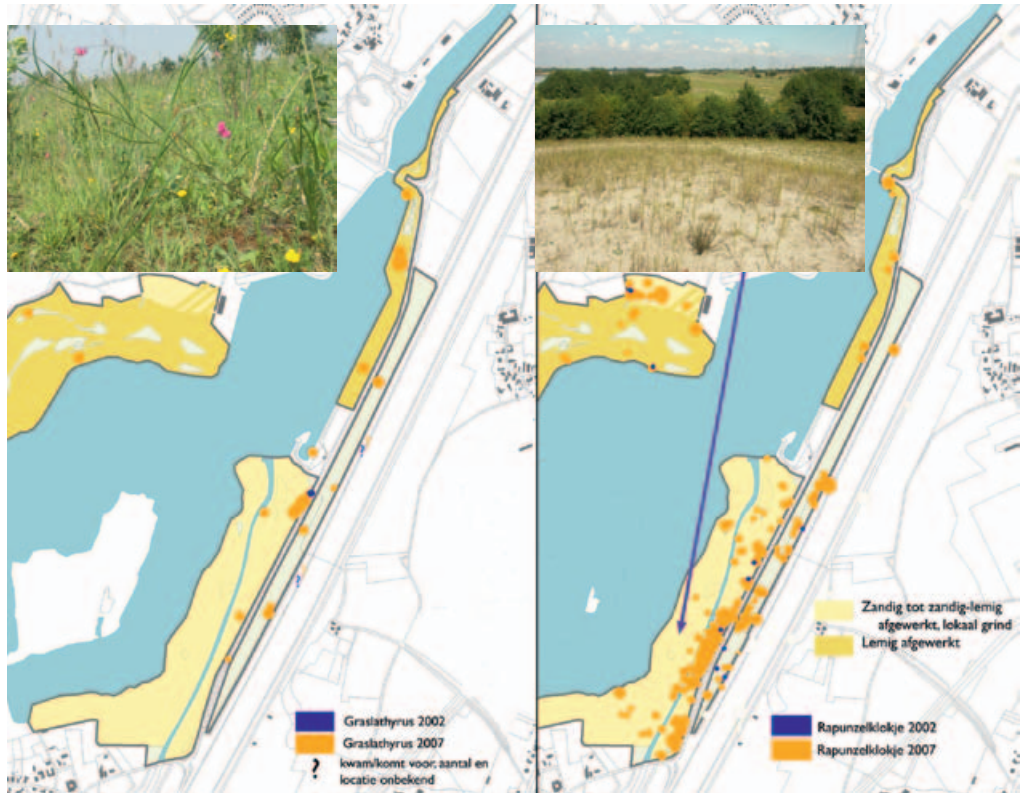
In figuur 6 is de kolonisatie door Graslathyrus en Rapunzelklokje van een nieuw natuurterrein rond de Stevolplas bij Ohé en Laak zichtbaar. Dit terrein werd in de slotfase van de grindwinning zeer zandig afgewerkt. Beide soorten waren afkomstig van een restpopulatie op de dijk van het naastgelegen Julianakanaal.

Soorten waarbij een vergelijkbare ontwikkeling is geconstateerd in zandig afgewerkte terreinen langs de Maas zijn onder andere Mottenkruid (*Verbascum blattaria*), Eekhoorngras (*Vulpia bromoides*), Rapunzelklokje, Goudhaver (*Trisetum flavescens*), Zacht vetkruid, Wit vetkruid, Echte kruisdistel, Sikkelklaver en Gestreepte klaver. Waar terreinen met grindig substraat zijn afgewerkt, worden de soorten aangetroffen die hierna voor de droge grindmilieus van de Grensmaas worden beschreven.

Veel terreinen langs de Limburgse Maas, zoals bijvoorbeeld de Eijder Beemden, Koningssteen, de Brandt, Isabellegreend en Oolder-

FIGUUR 6

Uitbreiding van *Graslathyrus* (*Lathyrus nissolia*; inzetfoto linksboven) en Rapunzelklokje (*Campanula rapunculus*) tussen 2002 en 2007 in een nieuw afgewerkt terrein rond de Stevolplas bij Stevenweert (foto's: Bart Peters).



greend zijn daarnaast met kalkrijke leemengsels afgewerkt. Hier vestigt zich een andere groep stroomdalsoorten, waaronder *Graslathyrus*, Vijfdelig kaasjeskruid (*Malva alcea*), Wilde marjolein, Borstelkrans (*Clinopodium vulgare*), Rode ogentroost, Welriekende agrimonie (*Agrimonia procera*), Witte munt (*Mentha suaveolens*), Zomerfijnstraal (*Erigeron annuus*), IJzerhard, Aardbeiklaver en Ruige leeuwentand.

**Voorbeeld 3: droge grindmilieus langs de Grensmaas**

Het proefproject Meers is het eerste gebied dat volgens de oorspronkelijke principes van het Grensmaasproject is ingericht. Hierbij zijn de omringende weerden verlaagd tot op de oude grindafzettingen. Op de delen die relatief hoog en droog afgewerkt zijn (boven een gemiddelde overstromingsduur van circa vijf dagen/jaar) is een opvallende terugkeer te zien van verschillende bijzondere stroomdalplanten en andere kenmerkende soorten [figuur 7]. Vooral de kolonisatie met soorten als Wilde hokjespeul (*Astragalus glycyphyllos*), Fijne ooievaarsbek (*Geranium columbinum*), Zacht vetkruid, Ronde ooievaarsbek, IJzerhard, Echt bitterkruid (*Picris hieracioides*), Zandweegbree en Blaassilene (*Silene vul-*

*garis*) is karakteristiek voor de toekomstverwachtingen. Vergelijkbare droge grindmilieus zijn sinds kort ook op enkele locaties langs de Vlaamse Grensmaas te vinden (onder andere Kerkeweerd, Herbricht), waar op een geslaagde manier weerdverlaging tot op het droge grind heeft plaatsgevonden. In het Nederlandse Grensmaasplan worden de komende jaren relatief grote oppervlakten van het gebied te diep afgegraven, onder andere bij Itteren en Koeweide/Grevenbicht. Hierdoor zullen stroomdalplanten van hoge grindbanken minder kans krijgen dan in de oorspronkelijke plannen uit begin jaren 1990.



FIGUUR 7

Recente vestiging van enkele indicatieve stroomdalplanten op nieuwe grindmilieus in het proefproject Meers langs de Grensmaas (situatie 2006). Duidelijk is dat vestiging vooral plaatsvindt op droge, hoger gelegen grindafzettingen en grindweerden (foto: Bart Peters).



FIGUUR 8

Een schraal talud in de Oeffelter Meent (foto: Bart Peters).

beeld dat sommige stroomdalsoorten door vervilting en verdichting achteruit zouden zijn gegaan. Dit bleek echter niet het geval. In figuur 9 is een vergelijking gemaakt van het voorkomen van enkele indicatieve soorten in de Oeffelter Meent in het verleden en heden.

Het begrazingsbeheer blijkt hier voldoende om de floristische waarden te behouden. Interessant is wel dat soorten zich ook in deze terreinen door het gebied verplaatsen. Op bepaalde plaatsen kunnen ze verdwijnen om elders weer op te duiken. Het voorkomen van soorten in dit soort graslandjes blijkt dus geen statisch verhaal. Verspreiding door het terrein hangt mogelijk samen met het periodiek optreden van open plekken in de vorm van molshopen, mierenbulten, erosiekuilen veroorzaakt door vee en activiteit van konijnen.

## ONTWIKKELING IN GRASLANDEN

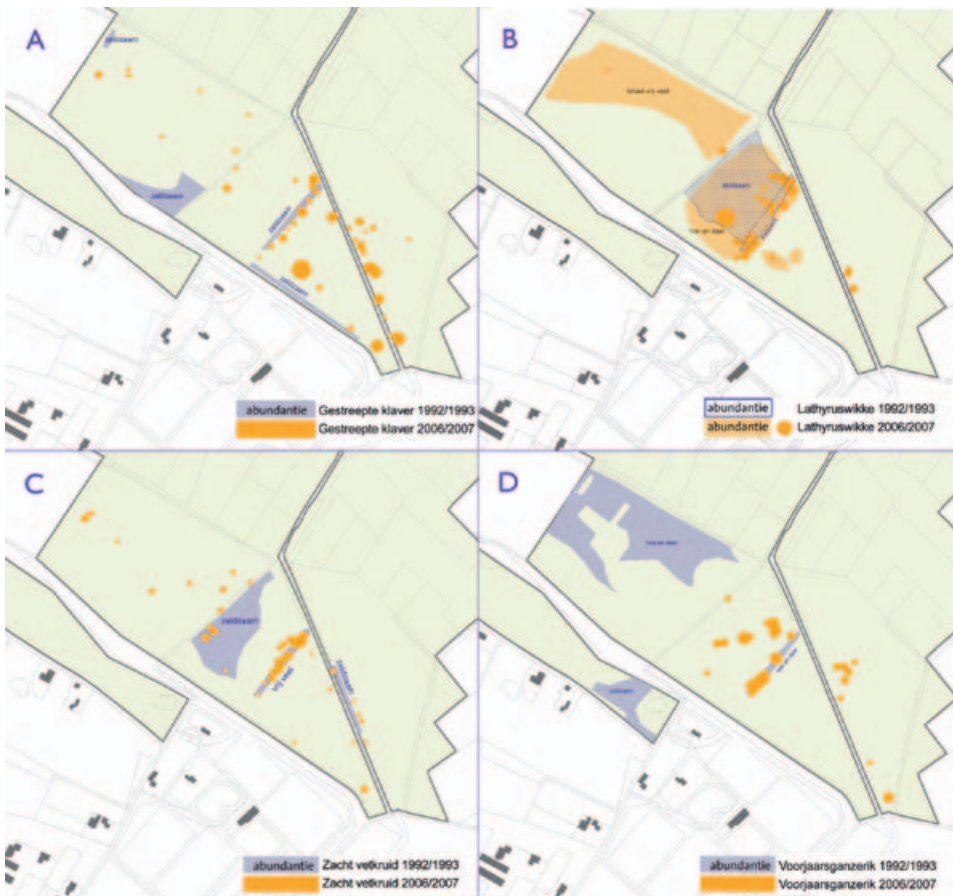
### Oude graslandreservaatjes

Uiteraard zijn stroomdalplanten niet alleen afhankelijk van open pioniersituaties voor vestiging en blijven ook graslanden een belangrijk biotoop voor veel stroomdalsoorten.

Interessant is in dit verband de stand van zaken in de oude graslandreservaatjes zoals Oeffelter Meent [figuur 8] en de Stalberg. Voor de inventarisatie vanuit Maas in Beeld bestond bij beheerders het

### Niet inzaaien

De afhankelijkheid van veel stroomdalplanten van open substraat maakt ook dat ze gebaat zijn bij een open structuur van de graszoden, bijvoorbeeld door een schrale ondergrond. In kleiige uiterwaardgronden met een dichte grasmat, zeker wanneer deze voorheen sterk bemest zijn, blijft vestiging van de meeste soorten uit. Niet voor niets zijn verschillende oude stroomdalgraslandreservaatjes langs de Maas als de Oeffelter Meent, de Zeldersche Dries-



sen (Niers) en Meeswijk (Vlaamse Grensmaas) restanten van oude boerenkuilen, die ontstaan zijn door kleinschalige graafwerkzaamheden waarbij grind en zand zijn blootgelegd. Juist om deze reden werkt het inzaaien van voormalige akkers en vergravingslocaties vaak uiterst negatief uit op de vestigingskansen van stroomdalplanten. Dit gebeurt soms uit angst voor ruigteontwikkeling, maar soms ook om het terrein 'netjes achter te laten'. In verschillende gebieden waar werd ingezaaid bleek de vestiging

FIGUUR 9

Het voorkomen van enkele karakteristieke stroomdalgraslandsoorten in de schraalgraslandjes van de Oeffelter Meent in 1992-1993 (data HOEGEN, 2003) en in 2006-2007. Ondanks zorgen over vervilting blijken deze soorten niet achteruit te gaan. Wel is er een zekere verspreidingsdynamiek door het terrein heen zichtbaar.



FIGUUR 10

*Langs de Brabants-Gelderse Getijdenmaas hebben stroomdalvegetaties een volledig ander karakter dan langs de Limburgse Zandmaas of Grensmaas. Doordat vroeger de Waal bij Heerwaarden overliep naar de Maas staan hier soortencombinaties die ook voorkomen op de zandige oeverwallen in het Waalsysteem. Hier de oeverwal van de Mussenwaard bij Hedel met onder meer Echte kruisdistel (*Eryngium campestre*), Kattendoorn (*Ononis repens* subsp. *spinosa*), Geel walstro (*Galium verum*), Knikkende distel (*Carduus nutans*) en Zachte haver (*Helictotrichon pubescens*). Het herstel van oeverwalprocessen langs de Getijdenmaas kan weer leiden tot nieuwe kansen voor stroomdalsoorten (foto: Bart Peters).*



van bijzondere stroomdalplanten sterk achter te blijven bij vergelijkbare terreinen waar met een kale uitgangssituatie werd gestart.

Niet ingezaaide voormalige akkers, zoals in de Barbara's Weerd bij Arcen, bleken in korte tijd vol te lopen met soorten als Kruisbladwalstro, Rapunzelklokje, Wilde marjolein, Rode ogentroost en Welriekende agrimonie. Voormalige akkers die wel ingezaaid werden zoals in het Berckterveld bij Baarlo en de oevergronden van Bergen, lieten weinig vestiging van stroomdalplanten zien.

### BEHOUD VAN TERRASRANDEN

Om soorten van droge stroomdalgraslanden nieuwe kansen te geven is extra aandacht nodig voor de bescherming en herontwikkeling van originele terrasranden langs de Maas. Te veel van deze geologisch waardevolle landschapselementen zijn in het verleden al verdwenen door ondoordachte vergravingen (ondermeer in het kader van landinrichting), grootschalige oeververbeteringen in de jaren '70 van de vorige eeuw, delfstofwinning en recentelijk nog door de aanleg van nieuwe kaden. Terrasovergangen langs de Maas bieden door hun reliëf, zandige bodem en gevoeligheid voor uitspoeling vaak de beste kansen voor herstel van stroomdalgraslandvegetaties. Met de voortschrijdende intensivering van de landbouw waren terrasranden doorgaans de locaties die door hun slechte toegankelijkheid voor grote machinerie nog lange tijd ontzien werden. Daarom zijn juist hier nog steeds kleine relictpopulaties aanwezig en is soms herontwikkeling vanuit aanwezige zaadbanken mogelijk.

### ADVIEZEN VOOR UITERWAARDINRICHTING EN BEHEER

Uit het bovenstaande verhaal zijn enkele belangrijke prioriteiten met betrekking tot herstel en ontwikkeling van stroomdalvegetaties af te leiden:

- Belangrijk is dat er in de discussie over het herstel van stroomdalflora meer aandacht wordt gegeven aan de kwaliteit van de grote inrichtingsprojecten. Het gaat hierbij om het subtiel opzoeken van oude zanden en grinden, het respectvol omgaan met oude terrasranden en stroomruggen, en om de keuze van het substraat bij de afwerking van inrichtingswerken. Het opnieuw beschikbaar komen van zandige en grindige ondergron-

den is een eerste voorwaarde voor herstel. Het beheer is hier - hoewel ook van belang - in feite ondergeschikt aan. Open substraten ontstaan daarnaast door ruimte te geven aan spontane grind- en zandafzettingen zoals die zich voordoen tijdens hoogwaters.

- Langs de Grensmaas is het behoud en de aanleg van droge, hoger gelegen grindmilieus essentieel om iets van de oorspronkelijke kwaliteitsdoelstellingen van het project overeind te houden. De aanvankelijke plannen uit begin jaren 1990 hebben sterk te leiden gehad onder de bestuurlijke wens om het project volledig budgetneutraal uit te voeren. Hierdoor gaan de actuele plannen uit van veel relatief grootschalige en diepe vergravingen, die leiden tot lage, vrij slibrijke grindbanken die ongeschikt zijn voor een rijke stroomdalflora, maar ook riviermorfologisch geen logische verhouding tussen hoog en laag achterlaten. Geprobeerd moet worden om tijdens de uitvoeringsfase het areaal aan hoge grindweerden te vergroten. Recentelijk zijn aan Vlaamse zijde enkele fraaie voorbeelden van verbredingsprojecten uitgevoerd bij Kerkeweerd, Hochter Bampd en Herbricht, die als voorbeeld voor de Nederlandse uitvoering kunnen dienen.
- Extra aandacht zou moeten worden besteed aan het behoud en het beheer van originele terrasranden langs de Zandmaas (traject Roermond-Gennep). Dat kan door enerzijds bestaande terrasranden vanuit het natuurbeleid te verwerven en beter te beheren. Anderzijds is de bescherming van terrasranden bij bijvoorbeeld de nieuwe kadeaanleg en inrichtingsprojecten in het kader van hoogwaterveiligheid van groot belang. Daarnaast is vanuit het EHS-aankoopbeleid extra aandacht gewenst voor de aankoop van relatief zandige en droge laagterrasgronden langs de Zandmaas.
- Langs de Brabants-Gelderse Maas lopen de ontwikkelingen nog wat achter, mede omdat het traject minder nieuwe natuurgebieden heeft en omdat het van nature minder substraatvariatie kent. Voor de herontwikkeling van stroomdalflora is naast het uit productie halen van agrarische gronden vooral het reactiveren van oeverwallen langs de Getijdemaas van belang [figuur 10]. Daarnaast kunnen dijken met een voldoende zavelige toplaag door goed beheer weer kansen bieden aan stroomdalsoorten. (Ge-

faseerd) maaibeheer levert over het algemeen soortenrijke en bloemrijke dijken op. Momenteel worden nog veel trajecten intensief met schapen begraaasd.

- De bescherming van bestaande bronpopulaties blijkt van groot belang voor het behoud van bijzondere soorten in het overstromingsgebied van de Maas alsmede voor de ontwikkelkansen van nieuwe natuurgebieden. Nog steeds worden door oeverwerken en kadeverbeteringen belangrijke relictpopulaties vernietigd. Omdat de meeste zeldzame soorten vaak niet wettelijk beschermd zijn, zijn procedures in het kader van de Flora- en Faunawet of Natuurbeschermingswet 1998 vaak ontoereikend voor een goede bescherming van bijzondere stroomdalplanten.

## DANKWOORD

*Aan de basis van dit artikel staat een groot aantal partijen die de uitvoering van het project Maas in Beeld mogelijk hebben gemaakt (zie internetpagina: [www.maasinbeeld.nl](http://www.maasinbeeld.nl)). In het bijzonder willen we Leen Kool van het voormalige Ministerie van LNV bedanken voor de totstandkoming van dit verhaal. Daarnaast bedanken we een groot aantal partijen en personen voor het gebruik van aanvullende floradata, waaronder: het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, de Provincie Limburg, Stichting Floron, Natuurmonumenten, de Provincies Noord-Brabant en Gelderland, Alterra, Sandra de Goeij, Rutger Barendse, Geert Peeters, Fons Reijerse, Ruud Beringen, Peter van Beers en Kris van Looy.*

## Summary

### RIVER CORRIDOR PLANTS ALONG THE RIVER MEUSE

#### Relations with floodplain excavation projects and area management

This article discusses developments in typical riverine flora (river corridor plants) along the river Meuse over the last 20 years. A large group of river corridor plants are benefiting from the current projects to create and expand many new natural habitats, as well as from excavation projects for flood prevention. At the same time, there is also a group of plants that do not, or not yet, respond to these changes. This may be caused by the lack of source populations along the river Meuse basin, as well as by the disappearance of original sandy biotopes for many of these plants, through excavations and area leveling, river bank improvements and intensive farming. A classification is presented for a large group of typical riverine plants, based on differences in dispersion behaviour. Results and experiences of a landscape ecology research project called 'Maas in Beeld' (picturing the Meuse) have revealed an important success factor for new establishments and population growth of many stream corridor plants. Many species require the presence of open gravel and sandy substrates. Along the Meuse, such open biotopes are shaped by natural morphodynamics during flood events or by excavation projects, which create man-made dry pioneer stages. Examples are presented of species that had disappeared and are now returning in different situations with open gravel and sand. In grassland areas, an open turf is also very important for new settlements and the long-term protection of many riverine grassland species. Such open grasslands are created by zoo- or hydro-morphodynamics. The protection of sandy river terraces and natural sandy ridges is very important because

they still retain the original qualities that allow restoration, specifically open, nutrient-poor soils and old seed banks. For the same reason, sowing of open, excavated soils or former arable land is ecologically counterproductive. Recommendations are made for the various restoration projects and area management.

## Literatuur

- COHEN STUART, J.A.F., 1958-1959. Terreinschriften opgesteld naar aanleiding van het onderzoek van de droge graslanden aan rivieren en beken met kalkhoudend water in de jaren 1954-1958. Archief Universiteit Wageningen, Wageningen.
- DIJK, VAN H., B. GRAATSMAN & J. VAN ROOY, 1984. Droge stroomdalgraslanden langs de Maas. Wetenschappelijke mededelingen KNNV. KNNV, Hoogwoud.
- GARJEANNE, A., 1900. Uit Midden-Limburg. De Levende Natuur 5(5/6): 119-125.
- GARJEANNE, A., 1909. Botanische varia. De Levende Natuur 14(5): 89-90.
- GARJEANNE, A., 1914. De verarming van de Venlosche flora. Jaarboek van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg 1914: 133-140.
- GARJEANNE, A., 1917. De plantengroei om Venlo. De Levende Natuur 22(5): 173-185.
- HEIMANS, J., 1918. Maas-expeditie 8 tot 12 Juli 1918; Verslag Phanerogame planten. Jaarboek van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg 1918: 113-124.
- HOEGEN, A.C., 2003. Vegetatiekartering Oeffelster Meent 1991-1994. Uitgave van Staatsbosbeheer Regio Rivierenland.
- KURSTJENS, G. & F. SCHEPERS, 1995. Ontwikkeling van flora en fauna in het zuidelijk Maasdal. Natuurhistorisch Maandblad 84(6/7): 135-166.
- KURSTJENS, G. & B. PETERS, 2010. De Flora van het Maasdal. Ontwikkelingen van bijzondere soorten sinds de start van natuurontwikkeling vanaf 1994. Project Maas in Beeld. Kurstjens Ecologisch Adviesbureau / Bureau Drift, Beek-Ubbergen/Bergen Dal.
- OUBORG, N.J., R. VAN TREUREN, J. HAECK & K. REININK, 1991. De omvang van genetische verarming in twee

zeldzame plantensoorten in Nederland, Veldsalie en Duifkruid. De Levende Natuur 92(6): 206-212.

- PETERS, B., K. VAN LOOY & G. KURSTJENS, 2000. Pioniervegetaties langs grindrivieren: de Allier en de Grensmaas. Natuurhistorisch Maandblad 89(7): 123-136.
- PETERS, B. & M. MARIS, 2006. Op weg naar natuurlijke Maasoever. Natuurhistorisch Maandblad 95(6): 147-154.
- PETERS, B., 2010. De Zandmaas. Ecologie en historische veranderingen van een terrassenrivier. In: Coolen, F.C.M., M.M. Lejeune, H. de Mars, O.P.J.H. Op den Kamp, H.H. Tolkamp & F.S. Van Westreenen (redactie), Limburgse Natuur in een veranderend landschap, 100 jaar Natuurhistorisch Genootschap in Limburg. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht: 122-151.
- SISSINGH, G., 1942. Landschappelijke en floristische beschrijving van kaartbladen en gebieden in Limburg van de Provinciale Planologische Dienst in Limburg. Archief Provincie Limburg, Maastricht.
- SLOFF, J. & J. VAN SOEST, 1938. Het fluviatiel district in Nederland en zijn flora I. Nederlandsch Kruidkundig Archief 48: 199-265.
- SLOFF, J. & J. VAN SOEST, 1939. Het fluviatiel district in Nederland en zijn flora II. Nederlandsch Kruidkundig Archief 49: 268-316.
- WEVER, DE A., 1943a. Naar de Maasstreek, deel I. Natuurhistorisch Maandblad 32(6): 54-57.
- WEVER, DE A., 1943b. Naar de Maasstreek, deel II. Natuurhistorisch Maandblad 32(7/8): 66-69.
- WEVER, DE A., 1943c. Naar de Maasstreek, deel III. Natuurhistorisch Maandblad 32(9): 76-78.
- WEVER, DE A., 1943d. Naar de Maasstreek, deel IV. Natuurhistorisch Maandblad 32(10): 86-88.
- WEVER, DE A., 1943e. Naar de Maasstreek, deel V. Natuurhistorisch Maandblad 32(11): 92-93.
- WILLEMSE, A., 1912. Noord-Limburg ten oosten van de Maas. De Levende Natuur 17(14): 206-212 en 326-328.
- WILLEMSE, A., 1918. De flora van Noord-Limburg. Jaarboek van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg 1918: 165-177.
- WILLEMSE, A., 1919. De flora van Noord-Limburg. Jaarboek van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg 1919: 153-162.